

# Облікова картка дисертації

## I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U002104

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 02-06-2025

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу: №НСВС/59/25 від 21.07.2025



## II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Соколовський Владислав Володимирович

2. Vladyslav V. Sokolovskyi

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-2381-3373

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 121

Назва наукової спеціальності: Інженерія програмного забезпечення

Галузь / галузі знань:

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: інженерія програмного забезпечення

Дата захисту: 30-06-2025

Спеціальність за освітою: кібербезпека

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

### **III. Відомості про організацію, де відбувся захист**

**Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради):** PhD 8827

**Повне найменування юридичної особи:** Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

**Код за ЄДРПОУ:** 02070921

**Місцезнаходження:** проспект Берестейський, буд. 37, Київ, 03056, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

### **IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію**

**Повне найменування юридичної особи:** Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

**Код за ЄДРПОУ:** 02070921

**Місцезнаходження:** проспект Берестейський, буд. 37, Київ, 03056, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

### **V. Відомості про дисертацію**

**Мова дисертації:** Українська

**Коди тематичних рубрик:** 20.54.07, 20.57.01

**Тема дисертації:**

1. Алгоритмічне та програмне забезпечення регіональної системи моніторингу стану потенційно небезпечних об'єктів
2. Algorithmic and software development for a regional system of monitoring the condition of potentially hazardous objects.

**Реферат:**

1. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 121 – Інженерія програмного забезпечення з галузі знань 12 – Інформаційні технології. – Національний Технічний Університет України. На території України є значна кількість споруд, класифікованих як потенційно небезпечні об'єкти (ПНО), аварії на яких можуть призвести до виникнення техногенних надзвичайних ситуацій. В умовах збройної агресії РФ забезпечення безпеки життя та здоров'я населення, а також екологічної безпеки територій, набуває особливої актуальності. Існує потреба у створенні систем моніторингу стану ПНО на всіх рівнях: об'єктовому, місцевому, регіональному та державному. Існуючі системи моніторингу стану ПНО реалізують параметричний контроль ключових параметрів ПНО, що обмежує час для впровадження протиаварійних

заходів. Промислові системи моніторингу стану ПНО мають вразливість до електромагнітних завад. Метою дисертації є підвищення надійності експлуатації та рівня безпеки ПНО у спосіб удосконалення процесів збору, обробки та передачі даних в системі моніторингу стану ПНО на основі розроблення спеціалізованого прикладного програмного забезпечення з використанням технології інтернету речей, методів завадостійкого кодування даних, моделювання процесів на ПНО, а також методів прогнозування зміни стану ПНО. Здобувачем розроблені наукові положення, методологічні засади та практичні рекомендації щодо вибору методів, алгоритмів та архітектури на основі системного підходу. Досягнення мети здійснено у спосіб розв'язання комплексу задач інженерії програмного забезпечення. Запропонована архітектура регіональної системи моніторингу стану ПНО на основі Інтернету речей з інтегрованою системою управління та предиктивними аналітичними підсистемами на об'єктовому, місцевому та регіональних рівнях. Розроблено метод застосування коригувального коду з можливістю виправлення багатобітових помилок передачі даних. Тестування програмної моделі каналу передачі даних підтвердило корегувальні можливості запропонованого методу виявлення та виправлення помилок. Розроблено алгоритмічне та програмне забезпечення для програмованих давачів. Доведено, що має сенс у складі регіональних систем моніторингу стану ПНО мати підсистеми предиктивної аналітики. Розроблено алгоритмічне та програмне забезпечення для здійснення короточасних прогнозів зміни стану ПНО. Розглянуто використання підсистем предиктивної аналітики. Розглянуто моделювання процесів фільтрації на прикладі земляних напірних гідроспоруд -- ПНО, аварії на яких призводять до масштабних наслідків. Моделювання запропоновано виконувати використовуючи модифікований метод сіток, що дозволяє отримати якісну картину розвитку деструктивних процесів. Розроблена методика оцінки якості архітектури, алгоритмічного та програмного забезпечення на основі використання експертного оцінювання. Експертне оцінювання підтвердило якість прийнятих методів та алгоритмів при розробці типових рішень та рекомендацій. Уперше розроблено архітектуру як ядро системи моніторингу стану ПНО, яка відрізняється від наявних використанням технологій Інтернету речей, забезпеченням завадостійкої передачі даних, можливістю прогнозування змін параметрів джерел небезпеки, що характеризують стан об'єкта, а також можливістю моделювання процесів, які призводять до зміни стану об'єкту моніторингу, що дозволяє підвищити надійність експлуатації та рівня безпеки потенційно ПНО. Уперше розроблено архітектуру, алгоритмічне та програмне забезпечення для давачів вихідної інформації у складі завадостійкої регіональної системи моніторингу стану ПНО на базі технологій Інтернету речей, особливість яких полягає в тому, що давачі вихідної інформації можуть бути використані у системах моніторингу з побайтовою передачею даних у вигляді інформаційних блоків, що складаються з інформаційних та контрольних бітів, які перед передачею перемішують. Уперше розроблено метод виявлення та виправлення багатобітових помилок при передачі інформації, а також алгоритмічне та програмне забезпечення на базі використання кодів Хеммінга. Удосконалено теоретичні засади розроблення програмного забезпечення аналітичних предиктивних підсистем регіональних систем моніторингу стану ПНО. Уперше розроблено алгоритмічне та програмне забезпечення методу розрахунку фільтрації води крізь напірні земляні гідроспоруди на базі модифікованого методу сіток. Наукові результати дисертації висвітлені у 7 наукових публікаціях здобувача, серед яких: 3 статті у наукових виданнях, включених на дату опублікування до переліку наукових фахових видань України; 4 статті у періодичних наукових виданнях, проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection та/або Scopus, з яких 3 статей у виданнях, віднесених до першого – третього кuartилів (Q1–Q3) відповідно до класифікації SCImago Journal and Country Rank або Journal Citation Reports. Також результати дисертації були апробовані на 3 наукових фахових конференціях.

2. Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in Knowledge – 12 Information Technologies by specialization – 121 Software Engineering – National Technical University of Ukraine. Ukraine has a significant number of facilities classified as potentially hazardous objects (PHO), accidents at which can lead to man-made emergencies. In the context of Russia's armed aggression, ensuring the safety of life and health of the population, as well as the environmental safety of the territories is of particular relevance. Systems of monitoring the condition of PHO at all levels – object, local, regional and state – are urgently needed. Existing systems implement

parametric control of the PHO's key parameters, which limits the time for implementing emergency measures. Industrial systems of monitoring the condition of the PHO are vulnerable to electromagnetic interference. The dissertation's goal is to enhance the reliability of PHO operations and boost safety levels by refining data collection, processing, and transmission procedures within the monitoring system. This was achieved by creating custom application software that leverages Internet of Things (IoT) technology, employing noise-resistant data coding methods, and modelling processes around PHO. Also, it involves methods for predicting changes in the condition of these objects. The applicant has developed methods, algorithms and architecture for selecting methods, based on a systematic approach. The goal's achievement is ensured by solving a set of software engineering tasks. The architecture of a regional system of monitoring the condition of the PHO based on the IoT with an integrated control system and predictive analytical subsystems at the object, local and regional levels was proposed. A method for applying an error-correcting code that can correct multiple data transmission errors was developed. The testing of the software model of the data transmission channel confirmed the corrective capabilities of the proposed method of error detection and correction. Algorithms for programmable sensors were developed. It makes sense to use them in regional information systems to monitor PHO. Algorithms and software to forecast PHO changes over the short-term were also developed. The use of predictive analytics subsystems was considered. Modelling of filtration processes was considered on the example of earthen pressure hydraulic structures – PHO, accidents on which can cause large-scale consequences. The modelling was proposed to be performed using the proposed modified grid method that allows to obtain a qualitative picture of the possible development of destructive processes. A methodology for assessing architecture, algorithms and software was developed. The expert evaluation confirmed the quality of the methods and algorithms used to develop standard solutions and recommendations. For the first time, an architecture was developed as the core of a system of monitoring the condition of PHO, which differs from existing ones by using IoT technologies, ensuring noise-resistant data transmission, the ability to predict changes in the parameters of hazard sources that characterise the condition of the object, as well as the ability to model processes that lead to changes in the condition of the object, which makes it possible to increase the reliability of operation and the level of safety of PHO. For the first time, the architecture, algorithmic and software for output information sensors as part of a noise-resistant regional system of monitoring the condition of PHO based on IoT technologies were developed, the peculiarity of which is that the output information sensors can be used in monitoring systems that use byte data transmission in the form of information blocks consisting of information and control bits, which are mixed before transmission. For the first time, a method for detecting and correcting multi-bit errors in information transmission, as well as algorithmic and software based on the use of Hamming codes were developed. The theoretical foundations for the development of software for analytical predictive subsystems of regional systems of monitoring the condition of PHO were improved. For the first time, algorithmic and software for the iterative method of calculating water filtration through pressure earthen hydraulic structures based on a modified grid method was developed. The scientific results of the dissertation are covered in 7 scientific publications of the applicant, including: 3 articles in scientific journals included in the list of scientific professional journals of Ukraine as of the date of publication; 4 articles in periodicals indexed in the Web of Science Core Collection and/or Scopus databases, including 3 articles in journals ranked in the first to third quartiles (Q1-Q3) according to the SCImago Journal and Country Rank or Journal Citation Reports. The results of the dissertation were also tested at 3 scientific conferences.

**Державний реєстраційний номер ДіР:** 0123U104930

**Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:** Інформаційні та комунікаційні технології

**Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:** Розвиток сучасних інформаційних, комунікаційних технологій, робототехніки

**Підсумки дослідження:** Нове вирішення актуального наукового завдання

**Публікації:**

- Vladyslav Sokolovskyi and Eduard Zharikov, "ARCHITECTURAL SOLUTION FOR THE DISTRIBUTION OF SOFTWARE AND HARDWARE SYSTEMS FOR MONITORING POTENTIALLY UNSAFE OBJECTS", INTERNATIONAL JOURNAL OF GEOMATE, vol. 25, no. 109, pp. 141–148, Jul. 2023, ISSN: 2186–2982 (P), 2186–2990 (O), Japan, DOI: <https://doi.org/10.21660/2023.109.m231>
- Sokolovskyi, V., Zharikov, E., Telenyk, S. (2024). Development of the method of detecting and correcting data transmission errors in IoT systems for monitoring the state of objects. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 1 (9 (127)), 22–33. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.298476> ISSN: 1729-3774
- Sokolovskyi, V., Zharikov, E., & Telenyk, S. (2024). Software and algorithmic support as part of regional systems for monitoring the state of objects for calculation of filtration through earthen hydraulic structures. Machinery & Energetics, 15(2), 130–144. DOI: <https://doi.org/10.31548/machinery/2.2024.130> ISSN 2663-1334 e-ISSN 2663-1342
- Sokolovskyi, V., Zharikov, E., & Telenyk, S. (2024). Using expert evaluation for selecting an architectural solution for a specialized software system that monitors the state of potentially hazardous facilities. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 5(3 (131)), 27–40. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.312886> ISSN 1729-3774
- Соколовський В.В., Жаріков Е.В. Архітектура програмно-апаратної системи моніторингу стану об'єктів підвищеної небезпеки з можливістю прогнозування виникнення надзвичайної ситуації. Інженерія програмного забезпечення і передові інформаційні технології (SoftTech-2022): матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених та студентів, 22-25 листопада 2022 року – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, ІПІ ФІОТ, 2022. с. 64-68
- Соколовський В. В., Жаріков Е. В. Архітектурне рішення та програмне забезпечення програмованих давачів інформації для побудови регіональних іот систем моніторингу стану потенційно небезпечних об'єктів. Інженерія програмного забезпечення і передові інформаційні технології (Soft Tech-2024): матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених та студентів, 21-23 травня 2024 року – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, ІПІ ФІОТ, 2024. с. 128-135
- Соколовський В. В., Жаріков Е. В. Прогнозування в системах моніторингу стану об'єктів підвищеної небезпеки регіонального рівня. Інженерія програмного забезпечення і передові інформаційні технології (Soft Tech-2024): матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених та студентів, 20-22 листопада 2024 року – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, ІПІ ФІОТ, 2024. с. 101-106

**Наукова (науково-технічна) продукція:** методи, теорії, гіпотези; програмні продукти, програмно-технологічна документація

**Соціально-економічна спрямованість:** поліпшення стану навколишнього середовища; підвищення автоматизації виробничих процесів

**Охоронні документи на ОПВ:**

**Впровадження результатів дисертації:** Впроваджено

**Зв'язок з науковими темами:** 0123U104930

## **VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Жаріков Едуард В'ячеславович
2. Eduard V. Zharikov

**Кваліфікація:** д. т. н., професор, 05.13.06

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0003-1811-9336

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:** Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

**Код за ЄДРПОУ:** 02070921

**Місцезнаходження:** проспект Берестейський, буд. 37, Київ, 03056, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

## **VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів**

**Офіційні опоненти**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Триснюк Василь Миколайович

2. Vasyl M. Trysniuk

**Кваліфікація:** д. т. н., професор, 21.06.01

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0001-9920-4879

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:** Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору

**Код за ЄДРПОУ:** 26022051

**Місцезнаходження:** Чоколовський бульвар, буд. 13, Київ, 03186, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Національна академія наук України

**Ідентифікатор ROR:**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Гнатієнко Григорій Миколайович

2. Hryhorii M. Hnatiienko

**Кваліфікація:** к. т. н., 05.13.06

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-0465-5018

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:** Київський національний університет імені Тараса Шевченка

**Код за ЄДРПОУ:** 02070944

**Місцезнаходження:** вул. Володимирська, буд. 60, Київ, 01033, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

### **Рецензенти**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Жураковський Богдан Юрійович

2. Bohdan Y. Zhurakovskiy

**Кваліфікація:** д. т. н., професор, 05.12.02

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0003-3990-5205

**Додаткова інформація:** <https://scholar.google.com.ua/citations?user=T7UrYxgAAAAJ&hl=en>

**Повне найменування юридичної особи:** Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

**Код за ЄДРПОУ:** 02070921

**Місцезнаходження:** проспект Берестейський, буд. 37, Київ, 03056, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Волокита Артем Миколайович

2. Artem M. Volokyta

**Кваліфікація:** к. т. н., доцент, 01.05.03

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0001-9069-5544

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:** Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

**Код за ЄДРПОУ:** 02070921

**Місцезнаходження:** проспект Берестейський, буд. 37, Київ, 03056, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

## **VIII. Заключні відомості**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові  
голови ради**

Корнага Ярослав Ігорович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові  
головуючого на засіданні**

Корнага Ярослав Ігорович

**Відповідальний за підготовку  
облікових документів**

Соколовський Владислав Володимирович

**Реєстратор**

УкрІНТЕІ

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є  
відповідальним за реєстрацію наукової  
діяльності**



Юрченко Тетяна Анатоліївна